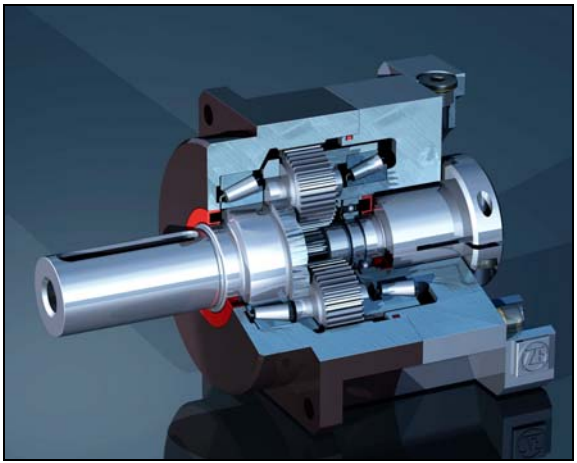
MANUEL D'UTILISATION

Boîtes planétaires pour servomoteurs

ZF-SERVOPLAN®



4152 758 201a

Sous réserve de modifications

Copyright by ZF

Ce Manuel d'utilisation est protégé par un copyright. Toute forme de reproduction et distribution - également sous forme révisée ou d'extrait - notamment en forme de réimpression, de reproduction photomécanique ou électronique ou de stockage en mémoire électronique ou réseau informatique sans autorisation du titulaire du droit est interdite et poursuite au civil ou au pénal.

Printed in Germany

Edition: 04.2002

4152 758 201a

Veuillez lire attentivement et respecter ce manuel d'utilisation et les consignes de sécurité avant de procéder à la mise en service de la boîte.

Pour toute prétention aux droits de garantie éventuels, il est nécessaire de respecter strictement les spécifications et consignes figurant dans ce manuel.

Ce manuel d'utilisation fait partie de la fourniture. Veuillez tenir compte, à la mise en service, des prescriptions des constructeurs de moteurs et des directives applicables des caisses professionnelles d'assurance-accidents nationales des pays respectifs.

Les consignes de sécurité suivantes sont utilisées dans le présent Manuel d'utilisation:

NOTA
Attire l'attention sur des opérations, méthodes, informations spéciales, etc.

ATTENTION
Ce terme est utilisé si l'utilisation divergente et incorrecte peut donner lieu aux endommagements du produit.

⚠ **DANGER!**
Ce terme est utilisé si un soin insuffisant peut donner lieu aux dommages de personnes et de matériels.

Le manuel d'utilisation vous aide à la mise en service des boîtes de vitesses en tenant compte des prescriptions applicables et à les utiliser selon l'emploi prévu.

Vous trouverez les charges limites applicables pour le service dans les fiches techniques des boîtes de vitesses.

Ce manuel d'utilisation comporte en outre des consignes importantes concernant l'entretien. Etant donné que ces boîtes de vitesses ne sont pas de machine au sens de la directive de machine CE, un repérage CE des boîtes de vitesses et la déclaration de conformité CE ne sont pas nécessaires.

1 Domaine d'application 6

2 Etat à la livraison 6

3 Stockage 6

4 Caractéristiques de service techniques 7

5 Montage au moteur 7
5.1 Précision de rotation du moteur 8
5.2 Protection 9
5.3 Raccordement du moteur 10
5.4 Montage 11

6 Position de montage 17

7 Montage de la boîte 17

8 Entretien 19

9 Evacuation 19

10 Service après-vente 19

1 Domaine d'application

Ce manuel d'utilisation et s'applique à la gamme de boîtes de vitesses ZF Servoplan du type PG (boîtes planétaires) comportant les modèles à une vitesse PG25/1, PG100/1, PG200/1, PG500/1, PG1200/1 et PG3000/1 et les modèles à deux vitesses PG25/2, PG100/2, PG200/2, PG500/2, PG1200/2 et PG3000/2.

2 Etat à la livraison

Les boîtes sont toujours livrées dans des cartons recyclables comportant des éléments préformés en carton. Afin d'assurer la protection anti-corrosion optimale au cours du transport, les boîtes sont emballée en plus dans des sacs en plastique dotés d'un revêtement spécial. Des modèles plus grands sont en plus expédiés sur des palettes.

Les boîtes sont remplies de lubrifiant à l'usine et donc prêtes au service. L'entrée et la sortie de la boîte sont traitées d'un produit anti-corrosion. Sur les anciennes versions, il faut enlever le produit anti-corrosion sans résidu avant de procéder au montage de la boîte.

ATTENTION
Veiller à ne pas nettoyer la boîte à l'air comprimé. Sinon il y a risque d'une surpression d'air à l'intérieur de la boîte qui peut avoir une influence défavorable sur le fonctionnement et la durée de vie de la boîte.

3 Stockage

Il est recommandé de stocker les boîtes, jusqu'à leur utilisation définitive, en position horizontale dans leur emballage original. Les boîtes pourront être stockées à sec à une température de 0 °C à +30 °C pendant une durée de 2 ans maxi. Pour la logistique de stockage, nous recommandons d'avoir recours au principe "first in first out".

4 Caractéristiques de service techniques

Les boîtes planétaires ont été conçues pour les performances admissibles spécifiées dans le catalogue. Pour des raisons de sécurité de fonctionnement, il est seulement admis d'utiliser les boîtes dans cette plage en tenant compte de tous les facteurs de service (se référer à la fiche technique le cas échéant). Toute surcharge de la boîte est considérée comme utilisation non conforme à l'emploi prévu. Des modifications non concertées excluent une responsabilité du fournisseur des dommages en résultant.

ATTENTION
Les boîtes seront livrées ex usine avec les pièces de raccord appropriées pour le montage au moteur. Le démontage ou variation ultérieur des pièces de raccord donne lieu à l'extinction de tout droit de garantie.

Vous trouverez les dimensions dans les illustrations cotées figurant dans le catalogue Servoplan® ou dans les plans de montage spécifiques.

5 Montage au moteur

Des pièces de raccord permettent le montage des boîtes à tout servomoteur (version B5 et normalement aussi version spéciale B14 avec bride spéciale). La liaison entre l'arbre de moteur et l'arbre d'entrée de boîte est réalisée par le moyeu de serrage.

Le moteur est centré au moyen du diamètre de centrage du moteur et du diamètre de centrage adéquat de la bride d'entrée de boîte. Les diamètres des moyeux de centrage sont adaptés au diamètre respectif de l'arbre de moteur.

Des douilles d'épaisseur à fente sont utilisées sur les petites arbres de moteur afin de compenser la différence en diamètre par rapport au moyeu de serrage de la boîte. Les douilles d'épaisseur sont prémontées à l'usine de façon que la fente de la douille d'épaisseur coïncide avec la fente du moyeu de serrage (voir aussi *fig. 2*). Contrôler et, si nécessaire, corriger la coïncidence avant de procéder au montage du moteur.

En général il est recommandé d'utiliser des moteurs à arbre d'entrée lisse.

Sur les moteurs équipés d'une clavette il est recommandé, en fonction du type d'équilibrage du servomoteur de mettre une clavette à mi-hauteur en place dans la rainure de clavette du moteur afin d'éviter un défaut d'équilibrage de l'unité d'entraînement.

5.1 Précision de rotation du moteur

Les arbres de sortie des servomoteurs à monter devront montrer conformément à DIN 42955 une précision de concentricité et de voilure axiale de la catégorie "N" (*tableau 1*). Si nécessaire, la contrôler avant de procéder au montage de la boîte (*fig. 1*).

Diamètre arbre moteur [mm]	Tolérance d'excentricité [mm]
jusqu'à 10	0,03
supérieur 10 à 18	0,035
supérieur 18 à 30	0,04
supérieur 30 à 50	0,05
supérieur 50 à 80	0,06

Tableau 1: Tolérance d'excentricité admissible moteur

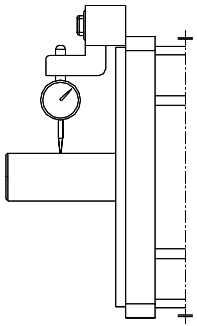


Fig. 1: Mesure de concentricité arbre de moteur

Contrôler soigneusement toutes les pièces afin de détecter des endommagements éventuels avant de procéder au montage du servomoteur à la boîte. Tous les ajustements de raccordement sont réalisés de façon que toutes les pièces s'emboîtent légèrement et sans force. Eviter donc des endommagements de l'arbre de moteur ou du moyeu de boîte parce que ceux-ci pourront empêcher le montage aisé.

Des endommagements ou impuretés de la surface plane de la plaque de moteur ou de la bride de boîte pourront donner lieu à un déplacement angulaire de l'arbre de moteur par rapport à la boîte. Il peut en résulter des contraintes de la liaison qui auront une influence défavorable sur la durée de vie du moteur et/ou de la boîte.

5.2 Protection

Grâce aux joints d'étanchéité d'arbre stables dans l'entrée et la sortie et aux vis de fermeture étanchées prévues au montage du moteur, les boîtes disposent d'une protection élevée (IP65 selon EN 60529) contre des influences extérieures.

Il est nécessaire de prendre les mesures suivantes afin de maintenir cette protection, si nécessaire, aussi après le montage du moteur pour l'ensemble du groupe moteur-boîte:

- Utiliser des servomoteurs de la catégorie de protection demandée.
- Assurer l'étanchement correct du plan de joint moteur-boîte. Nous recommandons à cet effet des pâtes d'étanchéité d'usage courant telles que Loctite 5480.

5.3 Raccordement du moteur

Les boîtes sont équipées, selon la commande, des pièces de raccord appropriées au type de moteur indiqué. Si le moteur spécifié lors de la commande correspond au moteur utilisé, les pièces de raccord sont adaptées au moteur respectif. Pour des raisons de sécurité ou s'il s'agit d'un type de moteur inconnu, il est recommandé de contrôler si le moteur est bien approprié (voir aussi *fig. 6: Possibilités de défaut par des contours gênants du moteur).*

Il est avantageux d'utiliser des moteurs à arbre lisse. Si le moteur est doté d'une rainure de clavette, démonter celle-ci lors du raccordement. Faire coïncider ensuite la rainure de clavette avec une fente du moyeu de serrage. Empêcher ou réduire des balourds dus à la clavette démontée en mettant une clavette à mi-hauteur en place.

Tenir à cet effet compte du type d'équilibrage du servomoteur.

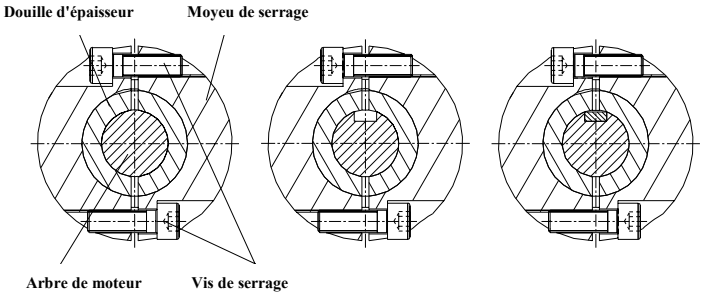


Fig. 2: Montage du moteur: positions du moyeu de serrage

5.4 Montage

L'aptitude de la boîte et du moteur étant une fois contrôlée, il est recommandé de procéder de la manière suivante pour le montage de boîte - moteur:

Opération 1: Nettoyer et contrôler les pièces

Contrôler si l'arbre de moteur, l'alésage du moyeu de serrage et, le cas échéant, la douille d'épaisseur ainsi que les plans d'appui du moteur et de la boîte présentent des endommagements et les nettoyer soigneusement. Veiller à ne pas souffler les pièces à l'air comprimé. Eviter d'utiliser des produits de nettoyage corrosifs car ils pourront provoquer des détériorations des joints.

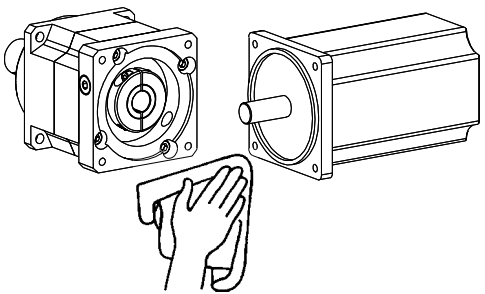


Fig. 3: Nettoyage et contrôle des pièces de montage

Opération 2: Déposer les vis d'étanchéité

Déposer les vis d'étanchéité disposées dans la bride de raccord de boîte qui couvrent l'accès aux deux vis du moyeu de serrage.

Faire tourner le moyeu de serrage de façon que la tête des vis de serrage coïncide avec les trous taraudés maintenant accessibles dans la bride de raccord de boîte.

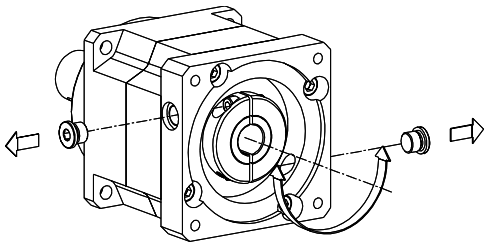


Fig. 4: Dépose des vis d'étanchéité

Opération 3: Monter le moteur dans la boîte

Faire glisser le moteur dans la boîte jusqu'à ce que la bride de raccord de boîte et le plan de raccord du moteur portent bien à fleur et sans fente. Il doit être facile de poser le moteur.

ATTENTION
Nous recommandons de réaliser le montage en position verticale afin d'éviter des contraintes dues au poids mort du moteur et/ou de la boîte.

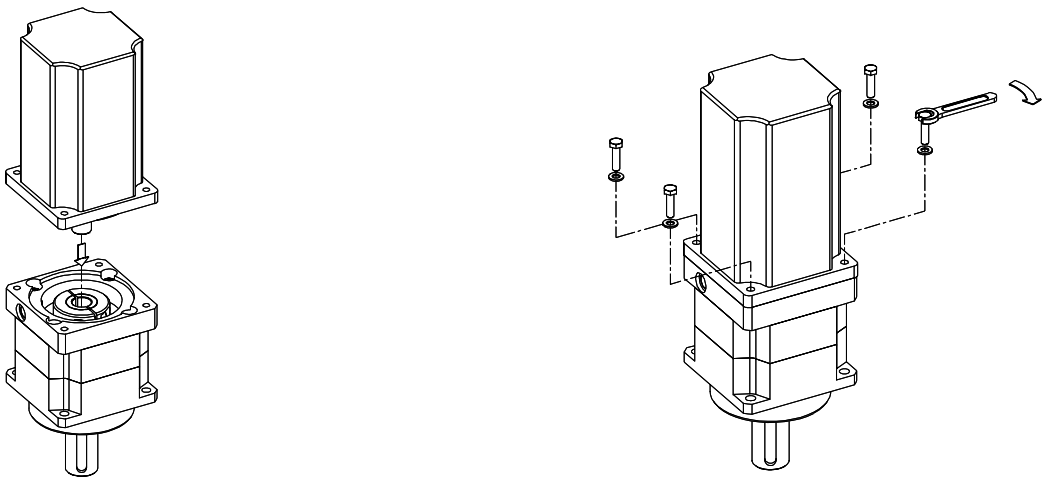


Fig. 5: Montage et vissage du moteur à la boîte

La boîte est dotée d'une compensation de longueur thermique intégrée qui compense la dilatation linéaire de l'arbre de moteur à l'échauffement.

Veiller lors du montage à ce que la force axiale sur le moyeu de serrage ne dépasse pas la valeur indiquée dans le *tableau 2*. Si cette force est néanmoins dépassée, la compensation de la longueur n'est plus assurée lors de la dilatation linéaire de l'arbre de moteur ce qui pourra donner lieu aux endommagements du moteur et/ou de la boîte.

Type de boîte	Vis de serrage EN ISO 4762	Clé	Couple de serrage	Force axiale maxi moyeu de serrage
		[mm]	[Nm]	[N]
PG25	M5 - 8.8	SW 4	5,5	60
PG100	M5 – 12.9	SW 4	9,5	85
PG200	M6 – 12.9	SW 5	16	115
PG500	M8 – 12.9	SW 6	40	130
PG1200	M10 – 12.9	SW 8	79	170
PG3000	M16 – 12.9	SW 14	330	220

Tableau 2: Forces axiales

Dans des cas isolés, les versions spéciales de servomoteurs pourront entraîner des conflits de montage. Les possibilités de défauts suivantes sont possibles:

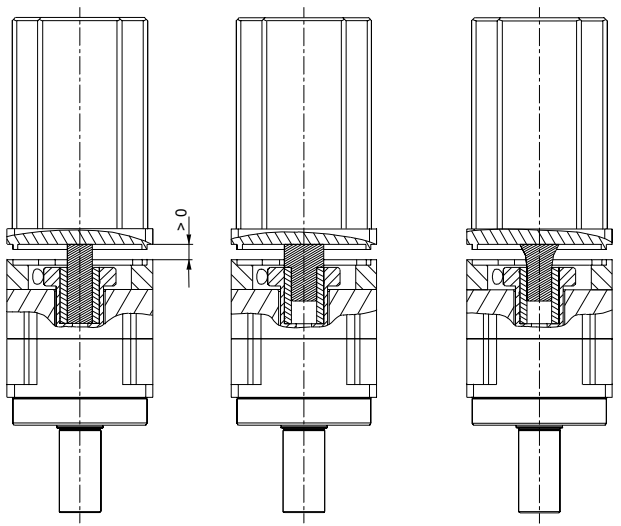


Fig. 6.1. *Fig. 6.2.* *Fig. 6.3.*

Fig. 6: Possibilités de défaut par des contours gênants du moteur

Fig. 6.1:

L'arbre de moteur est trop long et touche le fond du moyeu de serrage. La plaque de moteur ne se positionne pas sur la bride de boîte.

Fig. 6.2:

L'arbre de moteur possède une saillie plus longue qui s'appuie sur la face frontale du moyeu de serrage.

Fig. 6.3:

L'arbre de moteur possède un rayon de saillie prononcé qui réduit la longueur utile de l'arbre de moteur. L'arbre de moteur s'appuie donc sur le moyeu de serrage et le déforme.

Si, dans de tels cas, le moteur et la boîte sont vissés, des contraintes pourront donner lieu à la destruction ou à l'endommagement du moteur et/ou de la boîte.

Vérifier dans de tels cas les mesures des arêtes gênantes ou effectuer un contrôle des cotes selon les spécifications dans le catalogue et du constructeur du moteur.

Opération 4: Raccordement du moteur à la boîte

Serrer les vis de fixation du moteur en croix au couple de serrage correct afin d'éviter toute contrainte du raccord moteur-boîte *(fig. 5)*.

Opération 5: Serrage des vis de serrage en plusieurs passes

Serrer les vis de serrage en plusieurs passes et des deux côtés jusqu'à atteindre le couple maximal afin d'éviter que le moyeu de serrage fendu ne se déforme.

Type de boîte	1ère passe	2ème passe	3ème passe
	Fig. 7.1	*Fig. 7.2*	
PG 25	Poser les vis à la main	2,5 Nm	5,5 Nm
PG100		5 Nm	9,5 Nm
PG200		8 Nm	16 Nm
PG500		20 Nm	40 Nm
PG1200		40 Nm	79 Nm
PG3000		165 Nm	330 Nm

Tableau 3: Couples de serrage

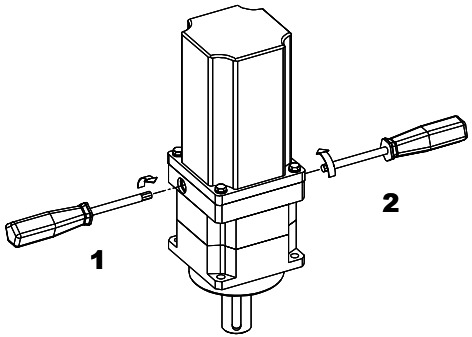


Fig. 7.1

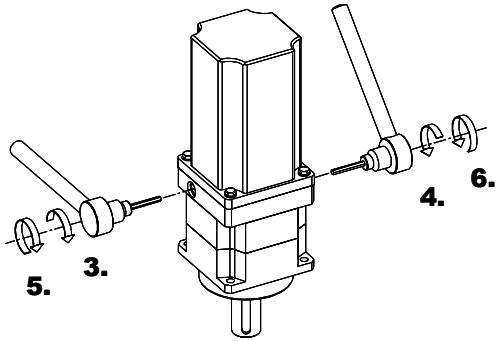


Fig. 7.2

Fig. 7: Serrage de la vis de serrage en plusieurs passes et des deux côtés

Opération 6: Pose des vis de fermeture

Afin d'assurer un système d'entraînement étanche et conforme au type de protection, reposer les vis de fermeture déposées avec l'opération 1 avec la bague d'étanchéité et les serrer au couple prescrit (*tableau 4*).

Vis de fermeture DIN 908	Couple de serrage [Nm]
M12x1,5	20
M16x1,5	30

Tableau 4: Vis de fermeture

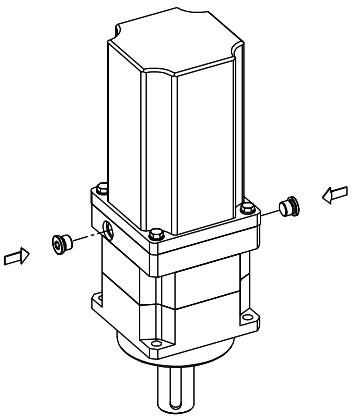


Fig. 8: Obturation des orifices de montage par des vis de fermeture

6 Position de montage

Les boîtes peuvent fonctionner indépendamment de sa position de montage.

7 Montage de la boîte

La boîte est raccordée à la construction du client (machine, robot, etc.) au moyen du diamètre de centrage disposé à la sortie de boîte (D1 selon *tableau 5*) et des quatre alésages de passage prévus à cet effet dans le carter de boîte.

Nous recommandons d'utiliser à cet effet des vis selon ISO de la classe 12.9 avec les couples de serrage prévus (*tableau 5*). Il est en plus recommandé de freiner les vis au moyen de frein de vis.

Type de boîte	Diamètre de centrage D1 (g6)	Taille de vis	Couple de serrage
	[mm]		[Nm]
PG 25	60	M5 – 12.9	9,5
PG 100	70	M6 – 12.9	16
PG 200	90	M8 – 12.9	40
PG 500	130	M10 – 12.9	79
PG 1200	160	M12 – 12.9	135
PG 3000	200	M16 – 12.9	330

Tableau 5: Caractéristiques de bridage pour le montage de la boîte dans la machine

Démonter le capuchon de protection d'arbre et nettoyer soigneusement le centrage, l'arbre et les surfaces d'appui (selon **5.4 opération 1**).

Veiller à monter la boîte sans contrainte. Monter les pièces sur l'arbre d'entrée telles que pignons ou poulies de courroie sans les forcer, en aucun cas les monter en les emmanchant ou frappant. Utiliser seulement des outils ou équipements appropriés.

Les forces de montage maxi admissibles figurent dans le *tableau 6*. Des forces de montage plus élevées pourront donner lieu à l'endommagement permanent du palier de sortie.

Type de boîte	Force axiale statique maxi
	[N]
PG 25	9000
PG 100	11000
PG 200	19000
PG 500	32000
PG 1200	50000
PG 3000	90000

Tableau 6: Force axiale statique maxi sur l'arbre de sortie

ATTENTION
Assurer la circulation libre de l'air en service afin d'éviter une accumulation de chaleur et ainsi l'élévation de température dans le système d'entraînement (boîte et moteur).

8 Entretien

Les boîtes Servoplan® sont sans d'entretien. Les boîtes sont graissées à vie et ne nécessitent pas d'entretien si elles sont utilisées selon l'emploi prévu.

9 Evacuation

Se conformer impérativement aux dispositions légales applicables pour l'évacuation.

10 Service après-vente

En cas de dérangements de la boîte, veuillez vous adresser au service après-vente des entraînements de machine ZF.

Pour les contacts les plus actuels, veuillez vous adresser à:
http://industrial-drives.zf.com